

# Die Wasserstofftechnologie – woher kommt der Wasserstoff?

Zusammenfassung und Fazit

Heinrich Klingenberg



## Energieversorgung muss umgebaut werden

- Versorgungssicherheit sinkt aus politischen Gründen und wegen geringer Reserven
- Klimaschutz wird spürbar dringender
- Nachhaltigkeit der Entwicklung nur garantiert bei sicherer Versorgung
- Politische Entscheidungen z. B. zur Kernkraft

## Ziele einer neuen Energiestrategie

- Diversifizierung der Bezugsquellen

Zeitnahe spürbare Entlastung beim Klimaschutz („Chemisches Gedächtnis“)

- Ausgeprägte Effizienzsteigerung bei den eingesetzten Technologien
- Ausrichtung auf erneuerbare Energien im Fokus
- Politische Bereitschaft zum Energiewandel

## Wie viel Energie ist wie lange noch verfügbar?

- Ölversorgung bereits den Höhepunkt verfügbarer Reserven überschritten
- Genannte Reserven teilweise spekulativ
- Öl kann nicht ausreichend lange durch Kohle und Gas substituiert werden
- Kernenergie ist mittelfristig keine Option, da Entwicklungsstand nicht zur ausreichenden Befriedigung des Bedarfes reicht
- Vorräte an Uran sind ebenfalls unsicher und begrenzt und schwerer zu erschliessen

## **Eine deutliche Lücke in der Energieversorgung ist bereits zu erkennen**

- Voraussichtlich im Zeitraum zwischen 2020 und 2050 wird sich eine erhebliche Versorgungslücke auf tun
- Wachstum in Indien und China (etc.) kann nicht durch Effizienzsteigerungen (weniger Primärenergie zu Nutzenergie) und neue Quellen (incl. Renewables) ausgeglichen werden
- Erhebliche Reduktion des Energieverbrauches notwendig

## **Ist die Transmutation eine in absehbarer Zeit technisch beherrschbare Methode?**

- Ohne Reduktion der Halbwertzeiten der Strahlung von Atommüll kein sicherer Ausbau der Kernenergie
- Pläne für Ausbau von Anlagen in verschiedenen Ländern teilweise mit erheblichem Zeitverzug (Bauruinen)
- Verfahren für Transmutation nicht in aktivem Test sondern Theorie
- Erheblicher finanzieller Aufbau und Bündelung von Ressourcen notwendig

## Einsatz von Kohle zur Gewinnung von Wasserstoff? (1)

- Nutzung nur sinnvoll, wenn CO<sub>2</sub> sauber und sicher gelagert werden kann (CCS Carbon Capture and Sequestration)
- Verfahren zur CO<sub>2</sub> – Sequestrierung noch im Entwicklungsstadium
- Kohle gehört zu den Energien mit dem zeitlich längsten Horizont
- Sicherheit und ausreichende Menge von Lagerstätten gewährleistet
- Wie Nutzung von Windkraft nur als „Grosstechnologie“ sinnvoll

## Einsatz von Kohle zur Gewinnung von Wasserstoff? (2)

- Kosten der Sequestrierung ca. 17 – 20 €/t CO<sub>2</sub>
- Transport per Pipeline oder Tanker
- Einsatz des gewonnenen Wasserstoffes nach 2015, Massenmarkt ab 2020
- Wärme- und Energieversorgung (KWK) und Mobilität
- Einspeisung in Gasnetz in Phase 2

## Nutzung von Windenergie zur Erzeugung von Wasserstoff? (1)

- Windenergie eine der stabilsten Energieversorger insbesondere Offshore (Effizienz)
- Netz nicht ausgelegt, um Leistung aus genehmigten und geplanten Leistungen aufzunehmen
- Wasserstoff als Lösung für fluktuierende Leistung, sonst möglichst direkt nutzen
- Leistungssystem ist aufzubauen
- Zertifikate Handel schafft Brücke zum unmittelbaren Bezug aus erneuerbaren Quellen

## Nutzung von Windenergie zur Erzeugung von Wasserstoff? (2)

- Wasserstoff aus Windenergie ist wahrscheinlich teurer als Nutzung fossiler Energien
- aber: Höhere Sicherheit (Preis)
- aber: nicht importabhängig (Autarkie)
- aber: regenerativ erzeugt (Klimaschutz)
- aber: Skalierbar zu Bedarf
- wenn: Speichermedium als Ausgleich zum der un stetigen Versorgung
- und: andere Speicher weiter ineffizient (Grösse etc.)

## Wie gross sind die Potentiale erneuerbarer Energien?

- Anteil erneuerbarer Energien am Energiemix bereits heute gestiegen
- Kommerzialisierung bereits erreicht
- Investitionen in konventionelle Kraftwerke 25 Mrd. €, in erneuerbare Energie 40 Mrd. € (bis wann?)
- Potentiale erneuerbarer Energien deutlich grösser als Nutzungsstand
- 70 % des Strombedarfes, 50 % des Wärmebedarfes, 10 % des Kraftstoffes (nur Biomasse)

## Woher kommt der Wasserstoff?

- Konzepte für die Nutzung von Windkraft beschleunigen
- Industrielle Beiprodukte nutzen (Interimsphase)
- Biomasse (Fischer/Tropsch Verfahren)
- Verfahren zur Nutzung von Kohle mit Sequestrierung beschleunigen
- Reformertechnologie wichtiger Schritt zur Marktdurchdringung
- Alle erneuerbaren Energien nutzen
- Emissionshandel als Anschlag

## Was braucht der Wasserstoff?

- Kostendegression (Lernkurve nutzen)
- Unsicherheit und zu erwartende Kosten fossiler Brennstoffe (einschl. Emissionen) berücksichtigen
- Rechtzeitiger Aufbau von Infrastruktur
- Mutige Unternehmen
- Klare Ansagen der Politik
- Demonstrationsprojekte
- Politisch gewollte erste Märkte

## Wie erreichen wir die Klimaziele?

- Diversifikation aller Energiequellen
- Deutliche Reduktion des Verbrauches (sichert Preis)
- bei fossilen Energien mehr KWK
- Alle erneuerbaren Energien nutzen
- Ordnungspolitische Instrumente (Steuern nach Co<sub>2</sub>-Ausstoss etc.)
- Mehr Markt für erneuerbare Energien (und Wasserstoff)

## Zitat Andreas Troge, Präsident des Umweltbundesamtes:

Das vom Umweltbundesamt vertretene Energiekonzept (40 % CO<sub>2</sub>-Reduktion bis 2020) kostet jährlich rund 4 Mrd. €. Pro Haushalt beträgt die monatliche Belastung 8 €. Das ist weniger als uns die EU Zuckermarktverordnung kostet, nämlich 6,5 Mrd. Euro pro Jahr.

